

31812  
ref.2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-265977

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

| (51)IntCl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|-------------------------|---------|---------|-----|--------|
| G 0 6 F 15/16           | 4 0 0 K | 9190-5L |     |        |
| 13/14                   | 3 1 0 Y | 7230-5B |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-62325

(22)出願日 平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 阿部 佳彦

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所神奈川工場内

(72)発明者 佐藤 利之

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所神奈川工場内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

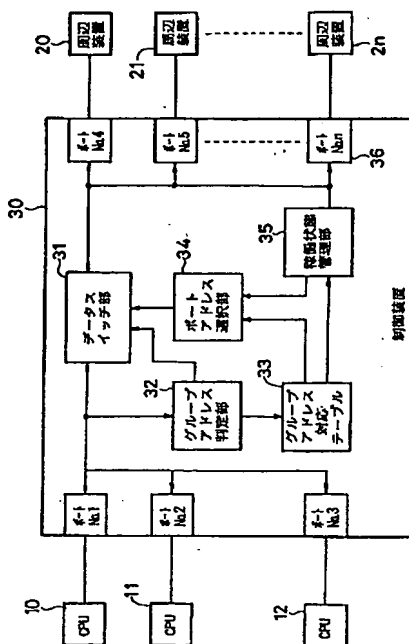
(54)【発明の名称】 入出力制御方式

(57)【要約】

【目的】 複数のCPU10~12とこれらCPUに共用される複数のプリンタ等の周辺装置20~2nの間で入出力する方式で、入出力命令があると制御装置30が直ちに未稼働の(空いている)周辺装置を選んで効率的に入出力する。

【構成】 周辺装置20~2nをグループ分けして定義し(テーブル33)、各グループの周辺装置の稼働状態を管理する(管理部35)。CPUの1つが周辺装置をグループ指定して(個別指定も可)入出力命令を発行すると、個別指定かグループ指定か判定32し、グループ指定のときテーブル33の定義による指定されたグループ内の周辺装置のうちで、稼働していない周辺装置(管理部35の出力)を選択し、選択した周辺装置が接続されるようにデータスイッチ部31を制御する。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のCPU及び複数の周辺装置の間で入出力バスを切り換えて所要の周辺装置に対し入出力を行なう入出力制御方式において、前記複数の周辺装置をグループ化する手段と、各グループにおける周辺装置の稼動状態を管理する手段と、所要の周辺装置が属するグループにおける未稼動状態の周辺装置を選択する手段と、選択した周辺装置に入出力が行なわれるように前記入出力バスを切り換える手段とを備えたことを特徴とする入出力制御方式。

【請求項2】 前記グループ化する手段、前記稼動状態を管理する手段、前記周辺装置を選択する手段、並びに、前記入出力バスを切り換える手段を制御装置上に設けたことを特徴とする請求項1記載の入出力制御方式。

【請求項3】 前記CPUの1つが直接複数の周辺装置の中の1つを動的に指定し、指定した周辺装置に入出力が行なわれるようにバスを切り換える手段を付加したことを特徴とする請求項1または2記載の入出力制御方式。

【請求項4】 複数の入出力処理単位から成る業務を遂行する場合、業務単位でCPUと所要周辺回路との間のバスを占有させるように構成したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1記載の入出力制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数のCPUと、それらCPUにより共用される複数の周辺装置との間で制御装置によりバスを切り換えて所定のCPUと周辺装置間でデータの入出力を行なう入出力制御方式に係り、特に、複数のCPUと複数の周辺装置を効率よく利用できるように切り換え接続し、また切り換えたバスをリザーブ/リリースする入出力制御方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、複数のCPUと、それらCPUにより共用される複数の周辺装置（例えば外部記憶装置やプリンタ等の入出力装置）とを、制御装置により相互に接続してデータを入出力する方式として、CPUと周辺装置との間の伝送経路を切り換える方式が知られている。この方式は、接続するCPU側ポートと周辺装置側ポートとを1対1で指定してスイッチングさせる（予めプログラム等により1台のCPUが1台の周辺装置を指定して入出力を行なう）方式であり、また、1つの入出力単位でポートが使用/未使用となる方式である。

【0003】 なお、この種の方式として関連するものに、日経コンピュータ1991. 1. 28（No. 245）「次世代チャネルの本命ねらいIBMが投入したESCON」が挙げられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術では、複数のCPUと複数の周辺装置を相互に接続する場合、予

めプログラム等によりCPU側ポートの1つと周辺装置側ポートの1つを指定してスイッチングを行なうようになっているため、指定された周辺装置が稼動状態のときには、他の未稼動状態の周辺装置があっても、指定された周辺装置が空くの待たなければならないので、周辺装置の利用効率が悪い。

【0005】 そこで、本発明者等は、プリンタ装置や外部記憶装置のように、複数の周辺装置のいずれもが複数のCPUによって共用され得、また、それらの周辺装置のいずれか1台により入出力処理を行なえば所要の入出力処理を済ませることができるときには、それらの周辺装置の中の空いているものを選んでその周辺装置で入出力を行なうようにすることを考えた。この場合、複数のCPUに共通に接続される共用周辺装置群（周辺装置数が1台ないし複数台）に対して、いずれかのCPUがこの周辺装置群中の未稼動状態の周辺装置を選択して入出力を行なうために、共用システム中の特定の1台のCPUが共用周辺装置の稼動状態を監視・監理し、その他のCPUが共用周辺装置群に対して入出力を行ないたい場合には、この「特定の」CPUに共用装置の稼動状態を問い合わせ、その結果に基づいて動的にバス指定（CPU側ポート及び周辺装置側ポートの指定）を行なうことにより、周辺装置の利用効率を高める方式が考えられる。しかし、この方式では、システム中の特定のCPUが多数の周辺装置の1台1台の稼動状態を監視・管理し、また1台1台の稼動状態の問い合わせをしなければならず、CPUのオーバヘッドの増加や周辺装置との接続効率の低下が問題となる。

【0006】 従って、本発明の第1の目的は、上記従来技術の問題点を克服し、複数のCPUと、これら複数のCPUにより共用される複数の周辺装置との間のバスを切換え制御することによって、複数のCPU及び複数の周辺装置を効率よく利用すると共に、CPUのオーバヘッドの増加や周辺装置との接続効率の低下のない入出力制御方式を提供することにある。

【0007】 また、上記従来技術では、複数のCPUと複数の周辺装置との間のバスの切り換えは、1つのI/O単位（入出力単位）でポートの切り換えが行なわれるため、例えば長大な文書を何回も分けてプリントする場合のように、一連の（複数の）入出力命令を実行することで1つの業務が遂行されるような場合に、途中で他のCPUからの割り込みが発生すると所要の業務が完遂できない問題が生じる。

【0008】 従って、本発明の第2の目的は、複数のI/O処理単位から成る業務単位でCPU及び周辺装置の間のバスを占有させることにより、1つのまとまった業務を遂行できるようにした入出力方式を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記第1の目的を達成す

るため、本発明は、複数のCPU及び複数の周辺装置の間で入出力バスを切り換えて所要の周辺装置に対し入出力を行なう入出力制御方式において、前記複数の周辺装置をグループ化する(グループとして定義する手段)

と、各グループにおける周辺装置の稼働状態を管理する手段と、所要の周辺装置が属するグループにおける未稼働状態の周辺装置を選択する手段と、選択した周辺装置に入出力が行なわれるように前記入出力バスを切り換える手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】また、前記グループ化手段、稼働状態管理手段、未稼働状態周辺装置選択手段、並びに、入出力バス切り換え手段は、制御装置上に設けられる。

【0011】また、以上の手段に加えて、CPUの1つが直接複数の周辺装置の中の1つを動的に指定して、指定した周辺装置に入出力が行われるようにバスを切り換える機能を併用させることもできる。

【0012】上記第2の目的を達成するため、更に、複数の入出力処理単位から成る業務を遂行する場合、業務単位でCPUと所要周辺回路との間のバスを占有させるように構成する。

【0013】

【作用】上記構成に基づく作用を説明する。

【0014】本発明によれば、複数のCPUが制御装置に接続されている複数の共用周辺装置に対し入出力をする場合、これらの周辺装置をグループ化し(グループ分けの定義をし)、各グループにおける周辺装置の稼働状態が常に管理監視されている。そして、CPUは、所要の周辺装置に対して入出力をしようとするとき、周辺装置に転送するフレーム中に、グループ別の定義をした周辺装置アドレス情報を付加してデータを転送する。すると、所要の周辺装置が属するグループにおける未稼働状態の(稼働していない)周辺装置が選択され、選択された周辺装置に対するバスが切り換え接続されて入出力が行なわれる。これによって、グループ中にどれか1つでも未稼働状態の周辺装置があれば直ちにこの周辺装置に対するバスを確立して入出力を行うことができるため、従来のCPUと周辺装置を1対1で指定する方式に比べて、稼働中の周辺装置が空くのを待つようなことほとんどなくなり、周辺装置の利用効率が向上する。

【0015】また、各グループの周辺装置の稼働状態管理手段、グループにおける未稼働周辺装置選択手段、入出力バス切り換え手段等を、制御装置内に設け、制御装置の配下の未稼働状態の周辺装置に対する選択切換えを一括して制御するようにしたので、多数の周辺装置の稼働状態を管理するために特定のCPUを設ける場合のように、システム中の入出力をしようとするCPUは、いちいち周辺装置の稼働状態を特定のCPUに問い合わせる必要がなく、またグループ内のどの周辺装置に入出力するかを意識する必要もなく、単にグループ指定するだけで以後の選択接続動作はすべて制御装置が行ない所要

の入出力装置に対する入出力をすることができる結果、CPUのオーバヘッドが増加することなく効率的に処理を実行できる。

【0016】また、以上の手段と併用して、CPUの1つが直接複数の周辺装置の中の1つを動的に指定して、指定した周辺装置に入出力する機能を持たせるようにしている。この場合、制御装置は、制御装置内で転送フレームのアドレス情報に基づき、指定の周辺装置へ入出力するのか、またはグループ定義した周辺装置群へ入出力するのかを判定し、前者であれば、指定の周辺装置へ直ちにフレームを転送する。また、後者であれば、アドレス情報からグループ定義してある周辺装置群を選択し、周辺装置の稼働状態を管理している稼働状態管理部(管理手段)から当該周辺装置群の稼働状態とポートのリザーブ/リリース状態を調べ、当該周辺装置群の中から未稼働状態の周辺装置を選択し、フレームをその周辺装置へ送る。

【0017】また、複数の入出力処理単位から成る業務を遂行する場合、CPUと所要周辺回路との間のバスを業務単位で占有(リザーブ)させる場合、具体的には、CPUと周辺装置(プリンタ等)の間のバスの確定時に、バスリザーブコマンドにより、リザーブする周辺装置が接続されている制御装置のポートを占有状態にし、業務終了時にバスリリースコマンドによりこのポートを解放する。

【0018】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面により詳細に説明する。

【0019】図1は、本発明の入出力制御方式を実現するシステムの構成図で、情報を処理するCPU10、11、12と、CPUからの指示に基づいて入出力を行う周辺装置20、21、……2nと、CPUおよび周辺装置を相互に接続し、転送されるフレームに付加されているアドレス情報に対応してCPUと周辺装置間の入出力バスをスイッチングすることができる制御装置(入出力制御装置)30とから構成されている。

【0020】制御装置30には、CPUおよび周辺装置を接続し、CPUからのバスリザーブ/リリースコマンドにより、占有/解放を行う機能を有するポート36と、CPUおよび周辺装置の間で転送されるフレーム中に含まれるグループアドレス識別情報の定義から、転送フレームがダイレクト指定かグループ指定かを判定するグループアドレス判定部32と、グループアドレスに対応するポートアドレスグループを定義しているグループアドレス対応テーブル33と、制御装置30に接続している周辺装置20、21、……2nの稼働状態とポート36のリザーブ/リリース状態を管理している稼働状態管理部35と、稼働状態管理部35から報告される周辺装置20、21、……2nの稼働状態情報及びポート36のリザーブ/リリース状態情報により、未稼働状態の

周辺装置を選択し、その周辺装置が接続されているポートアドレスを指定するポートアドレス選択部34と、グループアドレス判定部32を経て送られて来た転送フレーム中のポートアドレス、またはポートアドレス選択部34から指定されたポートアドレスにより、転送フレームを各ポートへスイッチングするデータスイッチ部31とにより構成されている。(なお、ここで、リザーブ状態とは、一連の命令で何回も周辺装置が入出力処理を行なう場合、それらの処理が完了するまで、他のCPUが入れないように、特定のCPUが接続された状態をいい、稼動状態とは、リザーブ状態のうち、周辺装置が実際に入出力を行っている期間の状態をいう)。

【0021】図2はCPUと周辺装置間で転送するフレームの構造を表わし、転送フレームは、制御情報(装置アドレスを含む)及びデータ(これらの部分は通常のものと同じであり、詳細な説明は省略する)に加えて、その先頭にはアドレス情報50が付加してある。このアドレス情報50は、転送フレームを指定のポートダイレクト転送(ダイレクト指定)するのか、またはグループアドレス対応テーブル33に定義してあるポートグループに転送(グループ指定)するのかを指定するグループアドレス識別情報51と、このグループアドレス識別情報51の指定(ダイレクト指定またはグループ指定)により、周辺装置側ポートアドレスまたは、グループアドレスを指定するアドレスA52と、CPU側ポートアドレスを指定するアドレスB53と、周辺装置側のポートをリザーブ/リリースするバスリザーブ/リリース情報54とにより構成されている。

【0022】図3は、制御装置30内の各ポート36に1つずつ固定的に付加されるポートアドレスの対応を示しており、CPU側及び周辺装置側の各ポートにそれぞれ設定してある。

【0023】図4は、制御装置30内のグループアドレス対応テーブル33に定義してあるグループアドレスとポートアドレスの対応を示している。

【0024】(実施例1)本実施例において、CPU11からグループ指定により周辺装置20、21のどちらかにフレームを転送するケースを例に以下説明する。

【0025】CPU11から転送されるフレーム(図2)のアドレス情報50内のグループアドレス識別情報51には、グループ指定である情報“1”がセットされ、アドレスA52にはグループアドレス“00”がセットされ、アドレスB53にはCPU側ポートのポートアドレス“01”がセットしてある。

【0026】CPU11から制御装置30のポートNo. 2へ送られたフレームは、データスイッチ部31とグループアドレス判別部32に送られ、グループアドレス判別部32は、転送フレームのグループアドレス識別情報51の情報により、この転送フレームがグループ指定であることを判定し、アドレスA52にセットされて

いるグループアドレス“00”をグループアドレス対応テーブル33に送る。グループアドレス対応テーブル33は、グループアドレス判別部32から送られてきたグループアドレス“00”から、このアドレス“00”に対応して定義してあるポートアドレス“03”、“04”(図4)をポートアドレス選択部34及び稼動状態管理部35に送る。稼動状態管理部35では、ポート36に接続されている周辺装置20、21、……2nの最新稼動状態(稼動状態か未稼動状態)およびポートのリザーブ/リリース状態を管理しており、グループアドレス対応テーブル33から送られてきたポートアドレス“03”、“04”に接続されている周辺装置20、21の稼動状態及びポートのリザーブ/リリース状態をポートアドレス選択部34に送る。この説明において周辺装置20、21の稼動状態は、周辺装置20が稼動状態、周辺装置21が未稼動状態、ポートNo. 4がリザーブ状態、ポートNo. 5がリリース状態とする。

【0027】ポートアドレス選択部34は、稼動管理部35より送られてきた周辺装置20、21の稼動状態情報及びポートのリザーブ/リリース状態情報から、未稼動の周辺装置21を選択し、その周辺装置21が接続されているポートのポートアドレス“04”を、データスイッチ部31に送る。

【0028】データスイッチ部31は、ポートアドレス選択部34から送られてきたポートアドレス“04”に対応して、CPU11から送られてきた転送フレームを、ポートアドレス“04”のポートに送り、周辺装置21で転送フレームが処理される。

【0029】(実施例2)本構成において、CPU12からダイレクト指定により周辺装置20へフレームを転送しようとする場合は、CPU12から転送するフレーム(図2)のアドレス情報50内のグループアドレス識別情報51には、ダイレクト指定である“0”がセットされ、アドレスA52にはポートアドレス“03”がセットしてある。

【0030】CPU12から制御装置30のポートNo. 3へ送られたフレームは、データスイッチ部31とグループアドレス判別部32に送られ、グループアドレス判別部32は、転送フレームのグループアドレス識別情報51の情報により、この転送フレームがダイレクト指定であることを判定し、アドレスA52にセットされているポートアドレス“03”をデータスイッチ部31に送る。

【0031】データスイッチ部31は、グループアドレス判定部32から送られてきたポートアドレス“03”に対応して、CPU12から送られてきた転送フレームを、ポートアドレス“03”のポートに送り、周辺装置20で転送フレームが処理される。

【0032】(実施例3)業務単位(複数I/O処理単位)でバスをリザーブ/リリースすることが必要な周辺

装置（プリンタ等）に対し、CPUからグループ指定により周辺装置群中の未稼動状態周辺装置への入出力を行う場合において、バスリザーブ／リリースの動作について説明する。

【0033】CPUと周辺装置群中の未稼動状態周辺装置とのバス接続は、実施例1と同様の手順で行なわれる。

【0034】さらに、この実施例におけるバスリザーブ／リリースの動作では、実施例1に加えCPU11から業務開始時に転送されるフレームのアドレス情報50内のバスリザーブ／リリース情報54に、バスリザーブコマンドである“0”がセットされ送られる。

【0035】実施例1において、CPU11と周辺装置21間で最初にバスが接続された時点で、バスリザーブ／リリース情報54にセットされていたリザーブコマンドにより、周辺装置21が接続されているポートNo. 5（ポートアドレス“04”）はリザーブ状態となり、リザーブ状態中はCPU11以外のCPUからのフレームは受け付けない。そして、リザーブ状態は、CPU11から転送されるフレームのバスリザーブ／リリース情報54にバスリリースコマンドである“1”がセットされて送られてくるまで続き、この時点で当該ポートはリリースされる。

【0036】従って、業務単位（複数I/O処理単位）にバスのリザーブ／リリースが必要な周辺装置は、CPUからの業務開始時のフレームにバスリザーブコマンドを付加し、業務終了時のフレームにバスリリースコマンドを付加することにより、業務単位（複数I/O処理単位）にバスのリザーブ／リリースが可能となり、接続することができる。

【0037】なお、本実施例におけるグループ別けの基準としては、同種のプリンタ同志（どのプリンタで出力してもよいもの）でまとめるとか、どの入力装置から入力しても構わないもの同志でまとめるようにする。

【0038】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明によれば、複数CPUと複数の共用の周辺装置とを有する入

出力制御方式において、複数の周辺装置をグループ化し、所要周辺装置の属するグループ内の未稼動状態の任意の周辺装置を選択して入出力を行なうようにしたので、周辺装置の利用効率を向上することができる効果がある。また、このグループ化しグループ内の未稼動状態の周辺装置を選択するための手段を制御装置上に設け、配下の周辺装置に対する選択切り換え制御を一括して行なうようにしたので、入出力をしようとするCPUは、オーバヘッドを増加させることなく、単にグループを指定するだけで自動的に未稼動状態の周辺装置が選ばれて入出力を行なうことができる効果がある。

【0039】さらに、バスリザーブ／リリース機能により、複数I/O処理の途中で他のCPUの割り込みをさせないようにして、業務単位（複数I/O処理単位）にバスのリザーブ／リリースが必要な周辺装置（プリンタ等）を制御装置に接続することが可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の入出力制御方式の一実施例のシステム構成図である。

【図2】CPUと周辺装置との間で転送される転送フレームの構成図である。

【図3】制御装置内のポートに個々に取り付けられているポートアドレスの対応表を示す図である。

【図4】制御装置内グループアドレス対応テーブルに定義されているグループアドレスとポートアドレスグループとの対応表を示す図である。

【符号の説明】

- 10, 11, 12 CPU
- 20, 21, 2n 周辺装置
- 30 制御装置
- 31 データスイッチ部
- 32 グループアドレス判定部
- 33 グループアドレス対応テーブル
- 34 ポートアドレス選択部
- 35 稼動状態管理部
- 36 ポート

【図3】

【図3】

| ポートNo | ポートアドレス |
|-------|---------|
| ポート1  | 00      |
| ポート2  | 01      |
| ポート3  | 02      |
| ポート4  | 03      |
| ポート5  | 04      |
| ⋮     | ⋮       |
| ポートn  | nn      |

【図4】

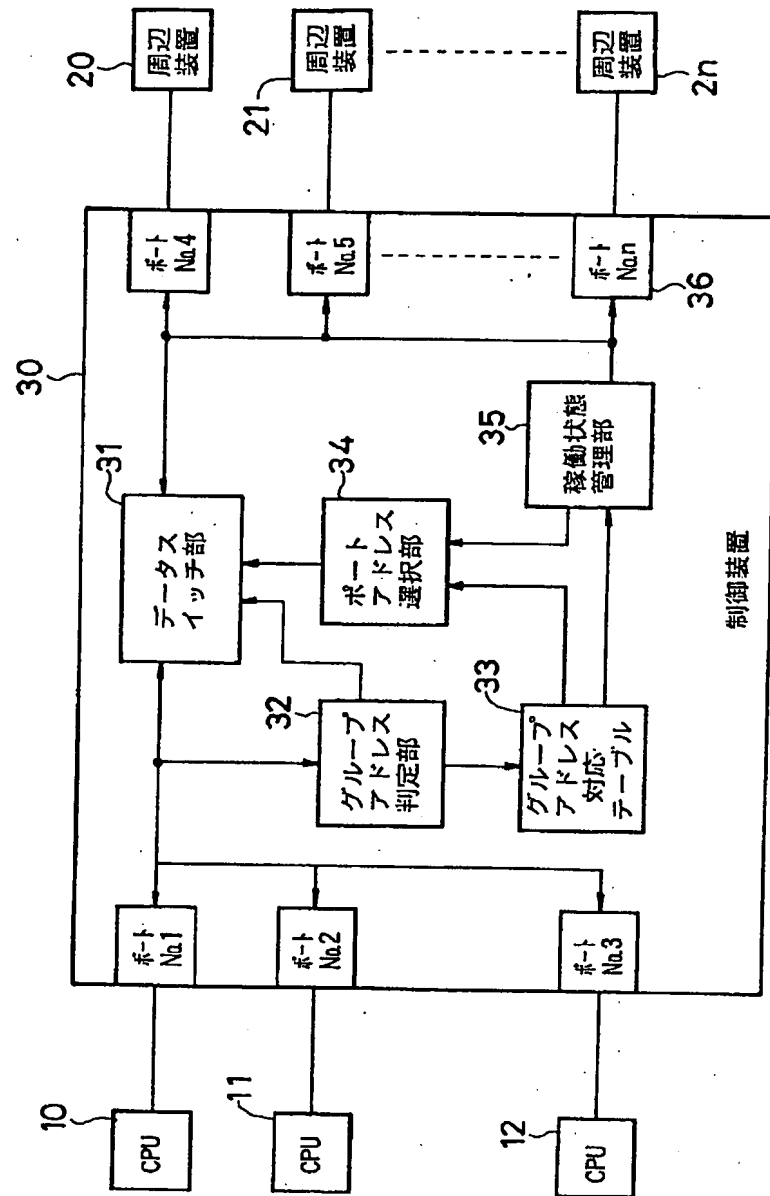
【図4】

グループアドレス対応 テーブル

| グループアドレス | ポートアドレスグループ    |
|----------|----------------|
| 00       | 03, 04         |
| 01       | 04, 08, 09     |
| 02       | 07, 09         |
| ⋮        | ⋮              |
| mn       | 08, 07, 0A, 0B |

【図1】

【図1】



【図2】

【図2】

